

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-309916

(43)Date of publication of application : 02.11.1992

(51)Int.Cl.

G02B 26/10

G02B 3/06

G02B 7/02

(21)Application number : 03-075258

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 08.04.1991

(72)Inventor : ITABASHI AKIHISA

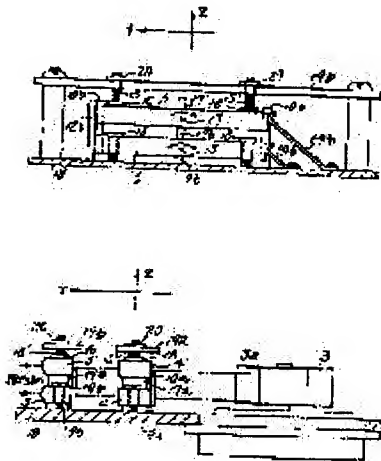
## (54) OPTICAL LENS HOLDING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a means which correctly determines the positions of optical lenses (F $\theta$  lens system) in a scanning optical device constituted so that the optical lenses are stacked in a (z) direction perpendicular to a scanning surface.

CONSTITUTION: Optical lenses 4 and 4' of a 1st stage are adhered and fixed on holding parts 9a and 9b formed on a substrate to uniform width centering on the optical axis 13, holding parts 17a and 17b are formed integrally on the top surfaces of the optical lenses of the 1st stage, and optical lenses 5 and 5' of a 2nd stage are adhered and fixed on those holding parts at their optical-axis corresponding parts. This optical lens holding device has an (x) positioning means which positions the respective optical lenses in an (x) direction parallel to the optical-axis direction, a (y) positioning means which positions the lenses in

a (y) direction perpendicular to the (x) direction and a (z) direction, and a rotary adjusting means which adjusts them on the optical axis.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-309916

(43) 公開日 平成4年(1992)11月2日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10	E	8507-2K		
3/06		7036-2K		
7/02	C	7811-2K		

審査請求 未請求 請求項の数7(全7頁)

(21) 出願番号 特願平3-75258

(22) 出願日 平成3年(1991)4月8日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 板橋 彰久

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内

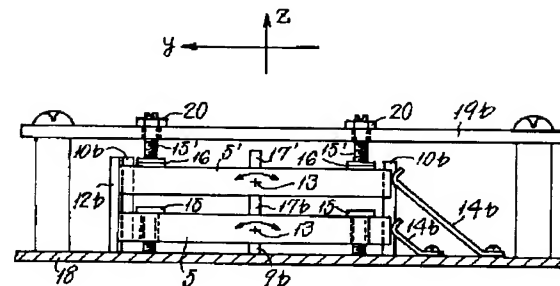
(74) 代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光学レンズ保持装置

(57) 【要約】

【目的】 光学レンズ ( $f\theta$  レンズ系) を走査面に対し垂直な  $z$  方向に積み重ね状に構成した走査光学装置において、これら光学レンズの位置を正しく定める手段を提供すること。

【構成】 基板上に形成した保持部 9 a、9 b 上に1段目の光学レンズ 4、4' を光軸 1 3 を中心に均等の幅で接着固定し、この1段目の光学レンズの上面にも保持部 1 7 a、1 7 b を一体的に形成し、これらの保持部上に2段目の光学レンズ 5、5' をその光軸対応部分にて接着固定するものであって、前記光軸方向と平行な  $x$  方向に各光学レンズを位置決めする  $x$  位置決め手段と、前記  $x$  方向及び前記  $z$  方向と直交する  $y$  方向に位置決めする  $y$  位置決め手段と、前記光軸回りにつき調整する回転調整手段を有することを特徴とする光学レンズ保持装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の光束を出射する光源もしくは光源と集光装置とからなる光源部と、この光源部からの複数の光束をそれぞれ集光させる複数の $f\theta$ レンズ系を有し、これらの $f\theta$ レンズ系を走査面に対し垂直な $z$ 方向に積み重ね状に構成された走査光学装置において、前記走査面と平行な基板上に該基板と一体的に形成した凸状の保持部に1段目の光学レンズをその光軸対応部分にて該光軸を中心に均等の幅で前記保持部に接するようにして接着固定し、この1段目の光学レンズの上面であって前記保持部の対向部にも保持部を一体的に形成し、これらの保持部に2段目の光学レンズをその光軸対応部分にて接着固定し、以下、必要に応じて3段目以降も同様の手段により積み重ねるものであって、前記光軸方向と平行な $x$ 方向に各光学レンズを位置決めする $x$ 位置決め手段と、前記 $x$ 方向及び前記 $z$ 方向と直交する $y$ 方向に各光学レンズを位置決めする $y$ 位置決め手段と、前記光軸回りにつき各光学レンズの傾きを調整する回転調整手段を有することを特徴とする光学レンズ保持装置。

【請求項2】請求項1において、 $x$ 位置決め手段、 $y$ 位置決め手段、回転調整手段は取外し可能であることを特徴とする光学レンズ保持装置。

【請求項3】請求項1において、光学レンズは $y$ 方向両側に回転調整に供される受け部を有し、回転調整手段がこの受け部を調節自在に押圧するねじ手段よりなることを特徴とする光学レンズ保持装置。

【請求項4】請求項1において、受け部は光学レンズの走査用光束の通過領域外に設けられた穴のその周辺部であることを特徴とする光学レンズ保持装置。

【請求項5】請求項1において、受け部は光学レンズの $y$ 方向両端部形成したひさし状部に形成した穴のその周辺部であることを特徴とする光学レンズ保持装置。

【請求項6】請求項1において、光学レンズは合成樹脂からなり、 $z$ 方向に直交する面に保持部を一体形成したものであることを特徴とする光学レンズ保持装置。

【請求項7】請求項1において、基板、光学レンズ、保持部、は同一の材料よりなることを特徴とする光学レンズ保持装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光学レンズの保持装置に関し、より詳細にはレーザープリンタ、レーザーファクシミリ、レーザー複写機等に用いられるレーザー走査光学装置の光学系を構成する光学レンズの位置決め固定手段に適用することのできる光学レンズ保持装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般的な走査光学系の概要を説明した図9において、光源もしくは光源と集光装置とからなる光源装置1からの平行光束は、線像結像光学系たるシリ

ンダーレンズ2により、回転多面鏡3の反射面3aの近傍に偏向面と略平行な線像L1として結像される。この線像の長手方向は主走査対応方向である。

【0003】この走査光学系において、回転多面鏡3により反射された光束は、 $f\theta$ レンズ系（以下、単に光学レンズと称する）4、5により、被走査面6上にスポット状に結像され、回転多面鏡3の矢印方向への等速回転に従い、被走査面6を等速的に走査する。

【0004】ここで、光学レンズの位置決めは、例えば、図10に示すように、レンズに形成した互いに直交する平面7a、7bを、ハウジング8に設けられた位置決め固定部材8a、8bの突き当て面に突き当てて走査面と平行面内での位置決めを行い、ハウジング8に設けられた図示省略の取り付け基準座にレンズの下平面を突き当てて走査面に垂直な方向の位置決めをし、更に、上方からレンズ押さえ等の手段により保持固定することにより行われている。

【0005】このような走査光学系は、各種の画像形成装置、例えばレーザープリンタやレーザー複写機の走査手段として用いられているが、近年では、レーザープリンタやレーザー複写機には、複数の色を印字するものを望まれている。これを実現する為には複数の光源を用いて感光体を走査する必要があり、その手段として、例えば、単一光源を有する走査光学装置を単純に複数個組合せて構成することが考えられる。

【0006】しかし、この方法では機械自体が相当大きくなり、コスト面でも高価なものとなるので実用的でない。そこで、1個の走査光学装置内に複数の光源を設置して、これらの光源から出射される複数の光束を走査に用いるものが考えられている。

【0007】この場合、複数のレンズを積み重ねた構成が採用されるが、そのレンズ積み重ねの構成に関し、次の例が知られている。①、複数のレンズの各光透過面以外の部位に接着面を形成しておき、これらレンズを重ね合わせ、接着するもの。接着面には棒状の外周部が設けられ、この外周部に囲まれた凹部内に接着剤を塗布して接着する例（特開平1-319716号公報参照）。②、複数の光源から発生する光束をそれぞれ集光させるレンズを有する装置において、レンズを着脱自在のホルダーで保持し、該ホルダーを光走査面に対し垂直方向に積み重ねた例（特開平1-316712号公報参照）。③、前記②の例において、レンズの位置決めをハウジング側に設けた位置決め基準部材に、前記ホルダーに保持されたレンズを当接することにより行う例（特開平2-6918号公報参照）。

【0008】かかる、レンズの積み重ね構造を有する走査光学装置につき、その基本構成の一例を図11により説明すると、レーザー光源を有する光源装置1、1'は縦に2段に積み重ねられた構成となっている。これら光源装置1、1'から発せられた光束はシリ

2、2'をそれぞれ通過し回転多面鏡3の反射面3aにより偏向させられて走査光束となり、光学レンズ4、4'、5、5'により被走査面6上にスポット状に結像される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】図11の場合、結像レンズ系である光学レンズが正しい位置に保持されていないと被走査面上におけるスポット像にくずれを生じてしまう。光学レンズが正しい位置に設置されたときに被走査面上で得られるスポット像を図13(A)、その光強度分布を図13(B)にそれぞれ示し、光学レンズがレンズ光軸に対し回転位置および走査面に垂直な方向の何れかの調整がずれたときに被走査面上で得られるスポット像を図14(A)、その光強度分布を図14(B)にそれぞれ示す。

【0010】図14により明らかなように、レンズ位置が正しくない場合、サイドロープと称されるものが発生し、レーザープリンタ等の画像を低下させる。特に、光学レンズがアナモフィック面を有する場合にその影響は顕著である。

【0011】更に、例えば光学レンズ5がアナモフィック面を有するものの場合、図12に示すように、実線で示す正しい位置に対して2点鎖線で示すようにレンズ位置がずれた場合、直線状の走査線6aとなるべきものが2点鎖線で示すように曲がりを生じ画質を低下させてしまう。又、複数の光束を以って走査し複数の色を印字する装置においては、この走査線の曲がりにより色ずれを生じさせ、像を見苦しくさせてやはり画質を低下させてしまうとの問題がある。

【0012】本発明の目的は、サイドロープや走査線の曲がりに起因する画質の低下を防止することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成させるため、本発明では、走査面と平行な基板上に該基板と一体的に形成した凸状の保持部上に1段目の光学レンズをその光軸対応部分にて該光軸を中心に均等の幅前記保持部に接するようにして接着固定し、この1段目の光学レンズの上面であって前記保持部の対向部にも保持部を一体的に形成し、これらの保持部上に2段目の光学レンズをその光軸対応部分にて接着固定し、以下、必要に応じて3段目以降も同様の手段により積み重ねるものであって、前記光軸方向と平行なx方向に各光学レンズを位置決めするx位置決め手段と、前記x方向及び前記z方向と直交するy方向に各光学レンズを位置決めするy位置決め手段と、前記光軸回りにつき各光学レンズの傾きを調整する回転調整手段を有することとした。

【0014】ここで、x位置決め手段、y位置決め手段、回転調整手段は取外し可能にすることもできる。

【0015】又、光学レンズはy方向両側に回転調整に供される受け部を有し、回転調整手段がこの受部を調節

自在に押圧するねじ手段よりなることとすることもできる。

【0016】ここで、受け部は光学レンズの走査用光束の通過領域外に設けられた穴のその周辺部とすることができる。

【0017】又、この受け部は光学レンズのy方向両端部形成したひさし状部に形成した穴のその周辺部とすることができる。

【0018】更に、光学レンズは合成樹脂からなり、z方向に直交する面に保持部を一体形成したものとすることができる。

【0019】又、基板、光学レンズ、保持部等は同一の材料よりなることとすることもできる。

【0020】

【作用】積み重ね状に構成された各光学レンズは所要諸元につき位置決め設定可能であり、設定後において固定される。

【0021】

【実施例】光学レンズ保持装置を正面から見た図1、側面から見た図2、上方から見た図3、レンズを部分的に表した図4により説明する。以下の説明において、x方向とは光学レンズが正しい位置に配置された時のその光学レンズの光軸方向と平行な方向である。y方向とは走査面上においてz方向と直交する方向と平行な方向である。

【0022】基板18には矩形ブロック状の保持部9a、9bが一体形成されている。これらの上にはそれぞれ光学レンズ4、5がy方向（レンズの長手方向）の中心位置、つまり、レンズ光軸の位置が保持部の面に接するようにして載せられる。各光学レンズの両端には穴Hが形成されていて、緩衝材16を介してねじ部材15が挿通され該ねじの先端部は基板部18に螺合されている。又、これらねじ部材の頭部は穴Hの周辺部たる受け部を押圧し、これにより、光学レンズ4、5は保持部9a、9bに保持されることになる。ねじ部材15は回転調整手段の一例である。

【0023】一方、光学レンズ4、5は図示省略のばね等により位置決め部材10a、10bに押しつけられて、x方向の位置決めがされる。このばね等は、光学レンズの光線有効径内を避けるようにつまり、走査用光束の通過領域外に配置構成されている。又、同様にばね14a、14bにより位置決め部材12a、12bに押しつけられて、y方向の位置決めがされる。

【0024】図2に示すように光学レンズ4、5において、保持部9a、9bに接する側と反対側の面には矩形ブロック状の保持部17a、17bが一体的に設けられている。そして、これら保持部上に光学レンズ4、5に準じて光学レンズ4'、5'が積み上げられる。なお、図3には煩雑さを回避する為、光学レンズ4'、5'の図示を省略されている。

【0025】これら光学レンズ4'、5'についても前記光学レンズ4、5に準じて、x方向については位置決め部材10a、10b及び図示省略のばねにより、y方向については位置決め部材12a、12b、及び、ばね14'a、14'b（但し、ばね14'aは図8に図示されず）によって保持される。

【0026】従って、位置決め部材10a、10b及び図示省略のばねはx位置決め手段の一例である。又、位置決め部材12a、12b、及び、ばね14'a、14'b（但し、ばね14'aは図1に図示されず）はy位置決め手段の一例である。

【0027】次に、これら光学レンズ4'、5'の両端上方からの押さえは、図1、図2に示すように先端に緩衝材16を設けられたねじ部材15'により行われる。これらのねじ部材15'は基板部18より一体的に立ち上げたゲート19a、19bに螺合され、かつ、突き出た部分をナット20によりロックされている。このようにして保持された2段目の光学レンズの上に、更に、3段目の光学レンズを積み重ねる場合も図1に示すように光学レンズ5'上に保持部17'を固定し、同様の手段により、保持する。ゲート19a、19b及びねじ部材15、15'は回転調整手段の一例である。

【0028】レンズ位置の調整につき説明する。

x方向の位置調整について：位置決め部材10a、10bは光走査手段との相対位置関係を勘案した上で、高精度に位置、寸法が定められている。従って、これらに光学レンズを押し当てることにより所定の正しい位置に位置設定される。

【0029】y方向に位置調整について：位置決め部材12a、12bは光走査手段との相対位置関係を勘案した上で、高精度に位置、寸法が定められている。従って、ばね14a、14b、14'等により、光学レンズを押し当てることによって所定の正しい位置に位置設定される。

【0030】z方向の位置調整について：保持部9a、9bは予め、光走査手段との相対位置関係を勘案した上で、高精度に位置、寸法が定められている。保持部17a、17b、及び、各光学レンズのz方向寸法も同様である。従って、z方向の位置に関しては、ねじ部材15、15'で押さえることで、各光学レンズは所定の正しい位置に位置設定されることになる。

【0031】回転方向の位置調整について：回転方向の位置調整の前提として、光学レンズはx方向については前記した通り、図示省略のばねにより、位置決め部材10a、10bに押し当てられて保持されているものとする。ねじ部材15はこれが押通される光学レンズ両端部の穴との関係では、軸線に対する傾きを許容し得る十分なクリアランスを有している。従って、一端側のねじ部材15を締め、他端側のねじ部材15を緩めることで光学レンズをその光軸13を中心にして回転調整できる。

緩衝材16は、この回転調整に際して光学レンズが損傷を受けることを防止する。

【0032】調整に際しては、被走査面上にCCDラインセンサ、CCDカメラ、スリットスキャン等による光ビーム強度分布解析用のディテクタを設置し、ビームスポットの像を見ながら行う。或いは、直接、レンズ表面を偏心顕微鏡等で観察しながら行なうこともできる。

【0033】各位置調整の手順について：まず、最下の1段目の光学レンズについて、x方向、及び、y方向の位置決めを行う。次に回転方向の位置調整を行い、この調整後に保持部9a、9bに各光学レンズを固定する。この固定手段としては接着剤を用いる。こうして、1段目の光学レンズについて全ての位置決めが終了したら、2段目の光学レンズについて同様の位置調整を行い、最終的には保持部17a、17bの上面に2段目の各光学レンズの下面を接着固定する。ここで、光学レンズをその光軸対応部分にて該光軸を中心に均等の幅で保持部に接するようにして接着固定することにより、回転調整後の光学レンズの変位を防止することができる。

【0034】各光学レンズが、保持部9a、9b、17a、17b等により完全に固定された後は、位置決め部材10a、10b、12a、12b、ばね14a、14b、ねじ部材15、15'、ゲート19a、19b、ナット20、及び、x方向押さえばね等は必要なら取り外してもよく、これに備え予め、ねじ止め構造としておく。

【0035】位置調整に関する留意事項：①保持部9a、9b、17a、17b、は、光学レンズとの間の接着剤が光学レンズ面にはみ出て、光学レンズが汚染されることを防止する意味から、x方向の長さは光学レンズの長さよりも短くしておく方がよい。

【0036】②光学レンズ固着の強度は、その接着面積に比例するので、y方向の長さはその必要強度を満足する程度にしておけばよい。保持部9a、9b、17a、17b、と光学レンズとの間に接着層ができるが、予め、これを見込んで、これら保持部の高さを低めに加工しておけば、問題はない。

【0037】③接着剤として、紫外線硬化型接着剤を用いる場合は、厚さ100μm程度で塗布した場合に最大の接着効果を有するので、低くする度合いは100μm程度にすることが最適である。しかし、低くする度合いは使用する接着剤によってそれぞれ特性が異なる為、一様に100μmとすることはできず、使用する接着剤が最大の接着効果を発揮する厚さにする必要がある。なお、接着剤による接着層が生じる為に光学レンズに倒れが発生することが懸念されるが、x方向の押さえばね、及び、位置決め部材10a、10b、により十分保持することができるので問題はない。

【0038】④光学レンズが合成樹脂材等からなる場合、その置かれる環境により膨張や収縮が起こることが

知られている。膨張した場合、ばねやねじ等のレンズ保持、調整部材による押圧力によってレンズに歪みを生じることが懸念される。その対処としては、これらの基板、保持部、調整部材等を光学レンズと膨張収縮に関し同等の材料を用い、或いは、接着固定後に取り外すことが考えられる。後者を選択する場合は、これらのレンズ保持、調整部材をねじ止め構造とする等、取外し可能な構成にしておくといふ。

【0039】⑤使用する接着剤は光学レンズの膨張、収縮特性に近い特性を示すものを用いるのがよい。なお、保持部17a、17bについて、光学レンズと一体成形すると述べたが、これに限らず、別部品で精度よく加工した後、光学レンズに接着固定することもできる。

【0040】他の実施例

図5に示ように、2段目の光学レンズの長手方向の両端にひさし状の受け部21を段部21aと共に形成すれば、図6に示すようにこの受け部21をねじ部材15'による押圧座とできるし、段部21aをばね14'b等の座にできる。図6における他の構成は図1に示した内容に準ずるので同一機能の部材については既述のものと同じの符号を付し、説明は省略する。

【0041】更に、図7に示すように、1段目の光学レンズにもその長手方向の両端に受け部21を段部21aと共に形成すれば、図8に示すようにこの受け部21に穴Hを形成しその周辺部をねじ部材15により押圧して光学レンズを回転調整できるし、段部21aをばね14b等の座にできる。よって、受け部21は回転調整手段の一つである。図8における他の構成は図1に示した内容に準ずるので同一機能の部材については既述のものと同じの符号を付し、説明は省略する。

【0042】このように本例によれば、積み重ね状の各光学レンズをそれぞれ所定の正しい位置に位置決め調整でき、調整後のずれも生ぜず、走査線に曲がりを生じ画質を低下させてしまうことがない。又、複数の光束を以って走査し複数の色を印字する装置において、走査線の曲がりがないので色ずれがなく、画質低下を回避できる。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、サイドローブや走査線の曲がり起因する画質の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光学レンズ保持装置の正面図である。

【図2】本発明に係る光学レンズ保持装置の側面図である。

【図3】本発明に係る光学レンズ保持装置の平面図である。

【図4】本発明に係る光学レンズ保持装置により保持される1段目の光学レンズの斜視図である。

【図5】本発明に係る光学レンズ保持装置により保持される1段目の光学レンズの斜視図である。

【図6】本発明に係る光学レンズ保持装置の他の実施例を説明した正面図である。

【図7】本発明に係る光学レンズ保持装置により保持される1段目の光学レンズの斜視図である。

【図8】本発明に係る光学レンズ保持装置の他の実施例を説明した正面図である。

【図9】一般的な走査光学系の概要説明図である。

【図10】従来の光学レンズの位置決め手段の説明図である。

【図11】従来技術に係る光学レンズの積み重ね構造を有する走査光学装置の説明図である。

【図12】光学レンズの設定位置がずれた場合の影響を説明した図である。

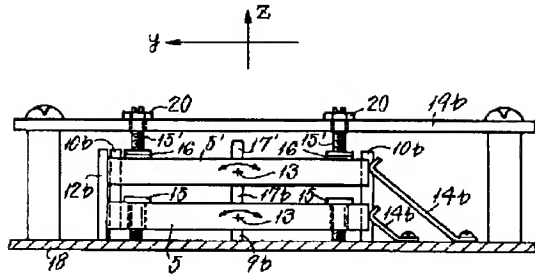
【図13】光学レンズが正しい位置に保持されたときのスポット像及び光強度分布を説明した図である。

【図14】光学レンズが正しい位置に保持されないときのスポット像及び光強度分布を説明した図である。

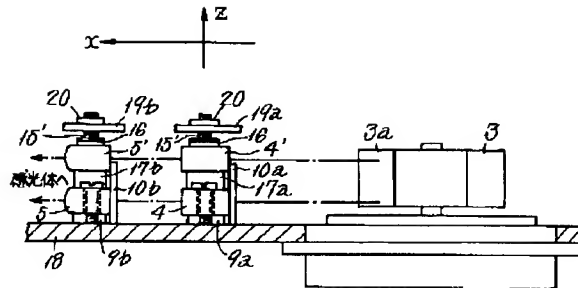
【符号の説明】

4	光学レンズ (f $\theta$ レンズ系)
4'	光学レンズ (f $\theta$ レンズ系)
5	光学レンズ (f $\theta$ レンズ系)
5'	光学レンズ (f $\theta$ レンズ系)
9a	(回転調整手段としての) 保持部
9b	(回転調整手段としての) 保持部
10a	(x位置決め手段としての) 位置決め部材
10b	(x位置決め手段としての) 位置決め部材
12a	(y位置決め手段としての) 位置決め部材
12b	(y位置決め手段としての) 位置決め部材
14a	(y位置決め手段としての) ばね
14'a	(y位置決め手段としての) ばね
14b	(y位置決め手段としての) ばね
14'b	(y位置決め手段としての) ばね
15	(回転調整手段としての) ねじ部材
15'	(回転調整手段としての) ねじ部材
17a	(回転調整手段としての) 保持部
17b	(回転調整手段としての) 保持部
18	基板
19a	(回転調整手段としての) ゲート
19b	(回転調整手段としての) ゲート
21	(回転調整手段としての) 受け部

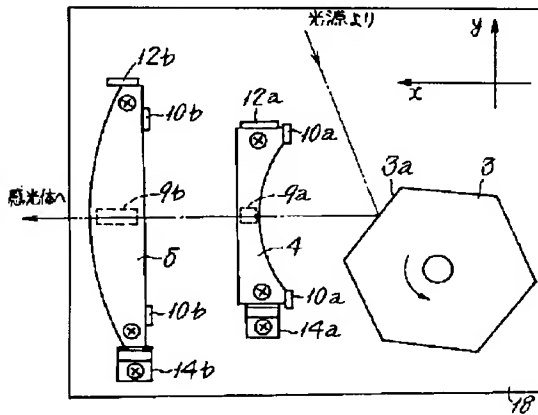
【図1】



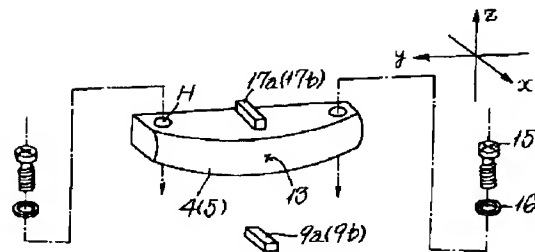
【図2】



【図3】

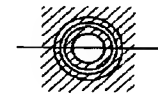


【図4】



【図13】

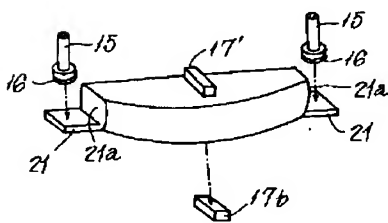
(A)



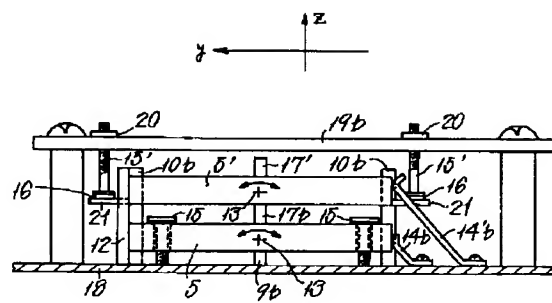
(B)



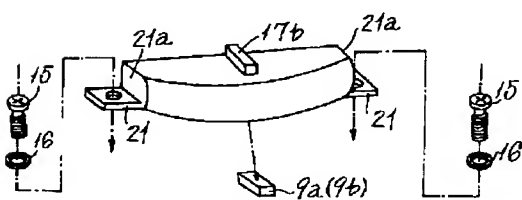
【図5】



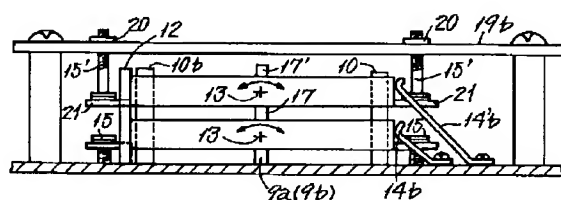
【図6】



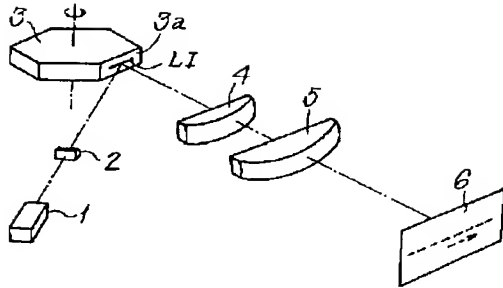
【図7】



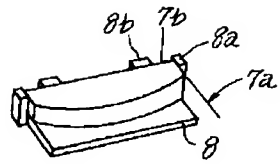
【図8】



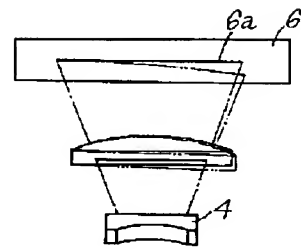
【図9】



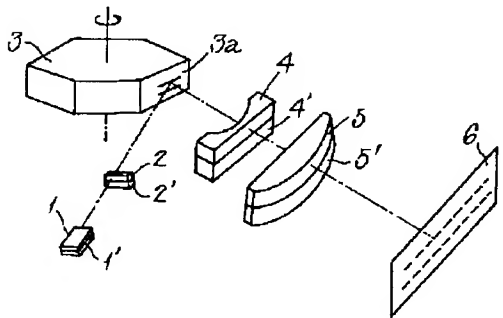
【図10】



【図12】



【図11】



【図14】

